

PAT-NO: JP409243899A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09243899 A

TITLE: PHOTOGRAPHING LENS AND OPTICAL EQUIPMENT USING
THE SAME

PUBN-DATE: September 19, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KANEDA, NAOYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08080962

APPL-DATE: March 8, 1996

INT-CL (IPC): G02B007/08, G02B007/10 , G03B005/00 , H04N005/232

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To omit parts such as a cam ring, etc., and to easily perform magnification changing power in an excellent state by driving and controlling a magnification changing power part in an optical axis direction based on magnification change associated with the rotation of a ring member provided in a photographing lens having the magnification changing power part.

SOLUTION: The photographing lens 418 is attachably/detachably attached to a camera main body 419. By moving the magnification changing power parts 112 and 114 on an optical axis by the turning operation of a manual zoom ring (ring member) 506, zooming (magnification changeing power) is performed. A ring

member detecting means 505 detects information on the rotation of the ring member 506. In the case the operation of the ring member 506 is operated to turn from a telephoto end to a wide end (turning toward a short focal distance side), for example, a lens microcomputer 410 communicates and designates a camera microcomputer 409 so that magnification may be small by electronic zooming corresponding to the operation by an operator. When the electronic zooming is turned off, the 2nd group (magnification changing power group) 112 is moved in a wide direction so as to perform optical zooming.

COPYRIGHT: (C)1997, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-243899

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	7/08		G 0 2 B 7/08	C
	7/10		7/10	C
G 0 3 B	5/00		G 0 3 B 5/00	D
H 0 4 N	5/232		H 0 4 N 5/232	A

審査請求 未請求 請求項の数17 F D (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平8-80962

(22) 出願日 平成8年(1996)3月8日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 金田 直也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

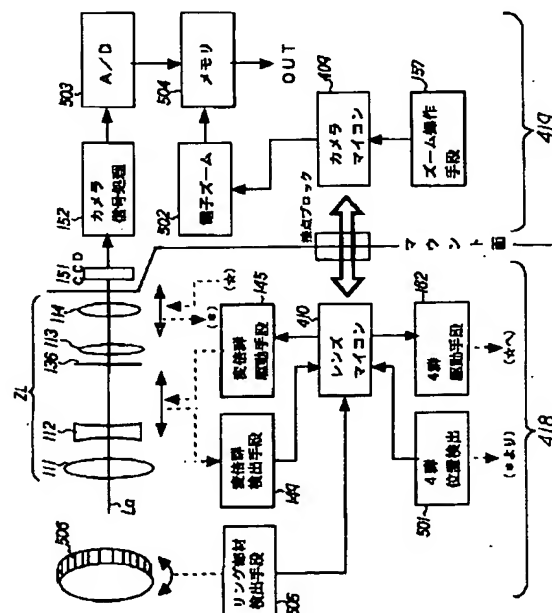
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 撮影レンズ及びそれを用いた光学機器

(57) 【要約】

【課題】 撮影レンズに設けた光学ズーム手段とカメラ本体に設けた電子ズーム手段を適切に用いて良好なる画像が得られるようにした撮影レンズ及びそれを用いた光学機器を得ること。

【解決手段】 変倍部を有する撮影レンズの一部にその光軸を回転軸とするリング部材を設け、該リング部材の回転に伴う変化量を検出手段で検出し、該検出手段からの検出信号に基づいて制御手段により該変倍部を光軸方向に駆動制御していること。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 変倍部を有する撮影レンズの一部にその光軸を回転軸とするリング部材を設け、該リング部材の回転に伴う変化量を検出手段で検出し、該検出手段からの検出信号に基づいて制御手段により該変倍部を光軸方向に駆動制御していることを特徴とする撮影レンズ。

【請求項2】 前記変化量は前記リング部材の単位回転角あたりの回転に要する時間に相当する量であることを特徴とする請求項1の撮影レンズ。

【請求項3】 前記リング部材の単位回転角あたりの回転に要する時間に相当する量は該リング部材の所定の回転角度毎にON、OFFするパルス出力手段によって検出していることを特徴とする請求項2の撮影レンズ。

【請求項4】 前記リング部材の単位回転角あたりの回転に要する時間に相当する量は該リング部材の回転に伴って出力が連続的に変化する回転検出手段によって検出していることを特徴とする請求項2の撮影レンズ。

【請求項5】 前記検出手段は前記リング部材の回転に伴う変化量の絶対値信号を求めており、前記制御手段は該検出手段で求めた絶対値信号の大小に基づいて前記変倍部の変倍速度を調整していることを特徴とする請求項1の撮影レンズ。

【請求項6】 前記制御手段は前記検出手段で求めた絶対値信号にかかわらず前記変倍部の高速側の変倍速度が一定速度以上にならないように閾値を決定していることを特徴とする請求項5の撮影レンズ。

【請求項7】 前記制御手段により決定する閾値は前記変倍部のズーム位置によって可変としていることを特徴とする請求項6の撮影レンズ。

【請求項8】 前記制御手段は前記リング部材の回転方向に基づいて前記変倍部の変倍方向を決定していることを特徴とする請求項1の撮影レンズ。

【請求項9】 請求項1から8の何れか1項記載の撮影レンズを用いて所定面上に被写体像を形成していることを特徴とする光学機器。

【請求項10】 請求項1から8の何れか1項記載の撮影レンズをカメラ本体に着脱可能に装着し、該撮影レンズを用いて該カメラ本体内の撮像面上に被写体像を形成していることを特徴とする光学機器。

【請求項11】 カメラ用CPUを有したカメラ本体にレンズ用CPUを有した撮影レンズを着脱可能に装着し、該カメラ用CPUとレンズ用CPUで相互に情報通信を行うようにした光学機器において、該カメラ本体にはズーム操作手段と該ズーム操作手段により駆動される電子ズーム手段が設けられており、該撮影レンズには光学ズーム手段が設けられており、該カメラ用CPU又はレンズ用CPUは該ズーム操作手段によりズーム操作がなされた場合、該電子ズーム手段がON状態にあるときは該電子ズーム手段の駆動を優先させ、該電子ズーム手段がOFF状態にあるときは該光学ズーム手段の駆動を

優先させていることを特徴とする光学機器。

【請求項12】 前記ズーム操作手段によりズーム操作がなされた場合、前記電子ズーム手段がON状態にあるときは該電子ズーム手段の駆動を優先させ、該電子ズーム手段がOFF状態にあるときは前記光学ズーム手段の駆動を優先させるプログラムが前記レンズCPU内に設けられており、前記カメラCPUから該レンズCPU側へ、該電子ズーム手段のON-OFF状態と該ズーム操作手段のズーム操作情報が入力されていることを特徴とする請求項11の光学機器。

【請求項13】 前記ズーム操作手段によりズーム操作がなされた場合、前記電子ズーム手段がON状態にあるときは該電子ズーム手段の駆動を優先させ、該電子ズーム手段がOFF状態にあるときは前記光学ズーム手段の駆動を優先させるプログラムが前記カメラCPU内に設けられており、前記レンズCPUから該カメラCPU側へ、前記光学ズーム手段のズーム位置情報が入力されていることを特徴とする請求項11の光学機器。

【請求項14】 カメラ用CPUを有したカメラ本体にレンズ用CPUを有した撮影レンズを着脱可能に装着し、該カメラ用CPUとレンズ用CPUで相互に情報通信を行うようにした光学機器において、該カメラ本体にはズーム操作手段と該ズーム操作手段により駆動される電子ズーム手段が設けられており、該撮影レンズにはリング部材と該リング部材の操作のみでは強制的に駆動しない光学ズーム手段が設けられており、該レンズCPUと該カメラCPUとの間で該リング部材の操作に関するリング部材情報又は/及び該ズーム操作手段のズーム情報を通信していることを特徴とする光学機器。

【請求項15】 カメラ用CPUを有したカメラ本体にレンズ用CPUを有した撮影レンズを着脱可能に装着し、該カメラ用CPUとレンズ用CPUで相互に情報通信を行うようにした光学機器において、該カメラ本体にはズーム操作手段と該ズーム操作手段により駆動される電子ズーム手段が設けられており、該撮影レンズには光学ズーム手段が設けられており、該カメラ用CPUは該カメラ本体に装着される撮影レンズの光学ズーム手段の種類に関する情報に基づいて該カメラ用CPU内に設けているズームングに関する動作フローチャートを利用していることを特徴とする光学機器。

【請求項16】 前記種類に関する情報は前記撮影レンズが前記カメラ本体に装着されたとき、該レンズ用CPUから該カメラ用CPUへ通信されていることを特徴とする請求項15の光学機器。

【請求項17】 電子ズーム手段を有したカメラ本体に光学ズーム手段を有した撮影レンズを着脱可能に装着した光学機器において、該撮影レンズの一部にその光軸を回転軸とするリング部材を設け、該リング部材の回転に伴う変化量を検出手段で検出し、該検出手段からの検出信号に基づいて制御手段により該光学ズーム手段と電子

ズーム手段の駆動を制御していることを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は撮影レンズ及びそれを用いた光学機器に関し、特にビデオカメラ、スチルカメラ、監視カメラ等の光学機器においてズーム操作を適切に行ったものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、この種の光学機器に用いるズームレンズの光学系としては、様々なものが知られている。そのうち、図15は4群構成からなり、最も後方の第4群をフォーカシングに用いる様なレンズ構成を示す。このタイプのズームレンズがビデオカメラ分野において多く用いられている。

【0003】図15において、111は固定の前玉レンズ群、112はバリエーターレンズ群、113は固定のレンズ群、114はフォーカシング（コンベンセーター）のレンズ群である。

【0004】133は回り止め用の案内棒、134はバリエーターレンズ群112の送り棒、135は固定鏡筒、136は絞りユニット（ここでは紙面と直角に挿入されている）、137はフォーカスモーターであるところのステップモーター、138はステップモーター137の出力軸であり、フォーカシングのレンズ群114を移動する為の雄螺子138aの加工が施されている。139はこの雄螺子138aと噛み合う雌螺子形成部分で、レンズ114の移動棒140と一体となっている。

【0005】141、142はレンズ114の案内棒、143は案内棒141、142を位置決めして押さえる為の後ろ板、144はリレーホルダー、145はズームモーター、146はズームモーター145の減速機ユニット、147、148は連動ギアであり、この連動ギア148はズームの送り棒134に固定されている。

【0006】次に動作について説明する。ステップモーター137が駆動すると、フォーカスレンズ114はネジ送りによって光軸方向に移動する。又、ズームモーター145が駆動するとき、連動ギア147、148を介してねじ軸134が回転し、このねじ軸134と螺合するレンズ棒112aに保持されたバリエーター2が光軸方向に移動する。

【0007】図16は上記構成のレンズ鏡筒におけるバリエーターレンズとフォーカスレンズの位置関係をいくつかの被写体距離に応じて示したもので、ここでは例として、無限、2m、1m、80cm、0cmの各被写体に対しての合焦位置関係を示した。このように、インナーフォーカスの場合、被写体距離によってバリエーターレンズとフォーカスレンズの位置関係が異なってくる為に、前玉フォーカスレンズのカム間の様にメカ構造でレンズ群を連動させることはできない。従って図15の様

な構造のレンズ鏡筒では単純にズームモーター145を駆動しただけではピンぼけが発生してしまう。

【0008】そこで、図16に示した様なレンズ位置関係を被写体距離に応じながら最適に制御することが必須となっている。その制御の一例として、本出願人は特開平1-280709号公報、特開平1-321416号公報に示すように、被写体距離に応じたバリエーターレンズとフォーカスレンズの位置関係の軌跡トレースの方法を提案している。

【0009】図17はその軌跡トレースの方法を実施するブロック構成図を示すもので、111~114は図15に示すものと同一のレンズ群である。バリエーターレンズ群112の位置はズームエンコーダー149によって位置検出される。ここで、エンコーダーの種類として、例えばバリエーター移動環に一体的に取り付けられたブラシを、抵抗パターンが印刷された基板上を摺動するように構成されたボリュームエンコーダーが考えられる。

【0010】150は絞り値を検出する絞りエンコーダーであり、例えば絞りメーターの中に設けられたホール素子出力を用いる。151はCCD等の撮影素子、152はカメラ処理回路であり、Y信号はAF回路153に取り込まれる。このAF回路153では合焦、非合焦の判別を行い、非合焦の場合は、それがマエビンかアトビンか、又、非合焦の程度はどれくらいかなどが判定される。これらの結果はCPU154に取り込まれる。

【0011】155はパワーオンリセット回路であり、電源ON時の各種リセット動作を行う。156はズーム操作回路であり、操作者によってズームスイッチ157が操作された際、その内容をCPU154に伝える。158~160は図16に示した被写体距離に応じた軌跡に関するデータのメモリー部分であり、方向データ158、速度データ159、境界データ160からなる。

【0012】161はズームモータードライバー、162はステップモータードライバーであり、このステップモータードライバー162からステップモーター137に供給される入力パルス数は連続してCPU154でカウントし、このカウント数をフォーカスレンズの絶対位置のエンコーダーとして用いている。

【0013】このように構成したことにより、バリエーターレンズ位置とフォーカスレンズ位置は、それぞれズームエンコーダー149とステップモーター入力パルス数によって求まるので、図16に示したマップ上の一点が決定される。

【0014】一方、図16に示したマップは境界データ160によって、図18に示した様にタンザク状の小領域I, II, III, ... に分割されている。ここで斜線部分はレンズが配置されることを禁止した領域である。この様にマップ上の一点が決まると、小領域のどこにその一点が属しているかの領域の確定を行なうことが出来る。

【0015】速度データ、方向データはこのそれぞれの領域の中心を通る軌跡より求めたステップモーター137の回転速度方向がそれぞれの領域ごとにメモリーされている。例えば図18の例では、横軸（バリエーターレンズ位置）は10のゾーンに分割されている。今、テレ端からワイド端までを10秒で動かすよう、ズームモーター145の速度設定がされているとすると、ズーム方向の一つのゾーンの通過時間は1秒である。

【0016】図18のブロックIIIを拡大した図を図19とすると、このブロックの中央には軌跡164、左下には軌跡165、右上は軌跡166が通っていて、それぞれ傾きがやや異なっている。ここで中央の軌跡164は $x\text{mm}/1\text{sec}$ の速度で動けば、ほぼ誤差なく軌跡の上をたどることができる。

【0017】このようにして求めた速度を、領域代表速度と称すると、速度メモリーには小領域の数だけ、領域に応じてこの値がメモリーされている。又、この速度を矢印168として示すと、自動焦点調節装置の検出結果によって矢印167、169という様に、代表速度を微調整してステップモーター速度を設定するものである。又、方向データは、同じテレからワイド（ワイドからテレ）のズームでも領域に応じてステップモーター137の回転方向が変わってくるので、この符号データがメモリーされるものである。

【0018】以上のように、バリエーターレンズ位置とフォーカスレンズ位置より求めた領域代表速度に対して、更に自動焦点調節装置の検出結果によって上記領域代表速度を補正して求めたステップモーター速度を用いて、ズームモーター駆動中にステップモーター137を駆動してフォーカスレンズ位置を制御すれば、インナーフォーカスレンズであっても、ズーム中もフォーカスの維持が可能となる。

【0019】ここで、図19の矢印168の代表速度以外に各ブロックごとに矢印167、169の様な速度もメモリーして自動焦点調節装置の検出結果に応じて3つの速度を選択していく方法も提示されている。

【0020】以上述べたような速度をメモリーする以外に、現在のバリエーターレンズ位置と、ステップモーター位置から、それによって決まるマップ上の一点を通る軌跡を算出し、その上をたどる方法や、複数の軌跡をいくつかのバリエーターレンズ位置に応じたフォーカスレンズ位置としてメモリーしておく方法などが用いられる。

【0021】特開平1-321416号公報では、複数の被写体距離に対して、ワイド端からテレ端の間の複数のバリエーター位置に対するフォーカスレンズの位置を記憶しておき、ズーム開始時にはその時点のバリエーター位置とフォーカスレンズ位置がマップ内のどこにあるかを知り、その点より、同じ焦点距離でマエビン側に、最も近い記憶されたデータと、アトビン側に最も近い記憶

されたデータから内挿演算し、それぞれの焦点距離（バリエーターレンズ位置）でのフォーカスレンズ位置を算出する方法が示されている。

【0022】図20はズームテレ端近傍の軌跡を示している。上記特開平1-321416号公報では記憶されているデータとして、LL1で示した軌跡（例えば ∞ 合焦軌跡）のバリエーターレンズ位置 V_n （テレ端）、 V_{n-1} 、 V_{n-2} 、 V_{n-3} の位置に対しては、フォーカスレンズ位置として、 rr_1 、 rr_4 、 rr_7 、 rr_9 の情報が記憶されている。すなわちマップ内の点 P_1 、 P_4 、 P_7 、 P_{10} を通る軌跡が ∞ 軌跡として記憶されていることになる。

【0023】同様に V_n （テレ端）、 V_{n-1} 、 V_{n-2} 、 V_{n-3} の位置に対して、フォーカスレンズ位置として、 rr_2 、 rr_5 、 rr_8 、 rr_{10} の情報がLL2で示した軌跡（例えば10m合焦軌跡）として記憶されている。勿論、実際にはテレ端からワイド端までの全ズーム領域に渡ってこのデータが作られている。ここで（ V_n 、 rr ）、即ちマップ内の点Pからズームする場合、この点から同じバリエーター位置でマエビン側の最も近い記憶されたデータ、即ち軌跡LL2のデータと、同じくアトビン側に最も近いデータ、即ち軌跡LL1のデータを元に、点 P_A 、 P_B 、 P_C を内挿演算によって求める。ズーム中のそれぞれの焦点距離 V_0 （ワイド端）、 V_1 、 V_2 、 \dots 、 V_{n-1} 、 V_n （テレ端）に対するフォーカスレンズ位置をそれぞれこのように求めることによってズーム中の軌跡が決定するものである。

【0024】ここで内挿演算であるので、点 P_1 と点P間の距離と点 P_2 と点P間の距離の比は、例えば点 P_A と点 P_4 間の距離と点 P_A と P_5 間の距離の比と等しくなる。

【0025】このような速度に関するメモリーもしくは位置に関するメモリーは、当然製造誤差を0とした時の光学設計値に基づいて作られている。

【0026】尚、以降述べる本発明の実施形態は、この例のように凸、凹、凸、凸の4群構成のインナーフォーカスレンズであり、その2群目がバリエーターレンズ、4群目がフォーカスレンズとする構成例の他、他の構成例（例えば特開平3-27011号公報中の第5図、第7図、第8図の構成）でも適応できるものである。

【0027】又、上述の従来例ではズーム用のアクチュエーターとしてギアヘッド付きのDCモーターを用いているがフォーカスレンズ（第4群）と同様、ステップモーターを用いてもよい。この様に構成した場合には、バリエーターレンズ（第2群）の位置検出手段（エンコーダー手段）としては、前述した様なボリュームなどとせず、フォーカスレンズ同様、リセット位置基準の入力パルス数をカウントすることにより、レンズ群の絶対位置を知る方法が望ましい。

【0028】上述説明した様な構成の従来例において

は、操作者のズームの意図は図17のズームスイッチ157の操作により行なわれる。尚、ズーム速度を変更したい場合には、このズームスイッチ157の押圧(押込み量)などを検出して速度可変とする方法などが挙げられる。

【0029】この様なズームスイッチは多くの場合、カメラ本体のグリップをつかんだ撮影姿勢をとった場合に指が自然に届く位置に配置されることが望ましく、従って特に民生用の比較的小型なビデオカメラにおいては図21に示す様なカメラ本体側に配置されることになる。

【0030】ズームスイッチ157によってのみズーミングを制御する場合には操作者により直接バリエーターレンズ(第2群)を移動することはできない。従って前述した様なこの光学系の例では第2群の移動とこれに伴う第4群の連動がうまく行く様な範囲で両レンズ群を制御する様にCPU154が働けばよいことになる。

【0031】一方、操作者により直接変倍レンズを動かさない為にズーム速度という点では制限があり、2群用の駆動手段(ズームモーター)145にステップモーター、4群用駆動手段(フォーカスモーター)137にも

ステップモーターを用いる場合、ズーム倍率モーターの特性、リードピッチ等にもよるが、一般的には速くとも2〜3秒の時間をテレ端〜ワイド端への移動に要していた。

【0032】以上、まず現状一般的な4群からなるインナーフォーカスレンズのズーミング動作に関して説明した。

【0033】次に第1群レンズをフォーカシングに用いる様な前玉フォーカシングに関して説明する。

【0034】図22は前玉フォーカスレンズの一般的な構成を示す図である。

【0035】図22において、2101は第1群フォーカシングレンズ、2102はバリエーターレンズ、2103はコンペンセーターレンズ、2104はリレーレンズである。2105は固定鏡筒、2106はメスヘリコイド、2107は前玉鏡筒、2108はリレーホルダ、2109はリレー鏡筒、2110は絞り羽根ユニット、2111は絞りモータ、2112はズームモータ本体、2113はズームモータ用ギアヘッド部、2114はフォーカスモータ本体、2115はフォーカスモータギアヘッド部、2116はズームモータ出力ギア、2117はフォーカスモータ出力ギア、2118はメスヘリコイド上に一体成型されたギア部、2119はズーム環、2120はズーム環2119上に一体成型されたギア部、2121はズーム環の回転をカム環に伝達する為の凸部、2122はカム環、2123はカム環2122に切られたバリエーター等のカム溝、2124はコンペンセータ用のカム溝、2125はバリエーター移動環、2126はコンペンセータ移動環、2127はバリエーター移動環に一体的に設けられたカムフォロワ部、2128

はコンペンセータ移動環に一体的に設けられたカムフォロワ部、2129、2130は各移動環の案内バー、2131はフォーカスモータスリップユニット、2132はズームモータスリップユニットである。

【0036】即ち、前玉フォーカスレンズでフォーカシングを行う際には、フォーカシングレンズ2101を光軸方向に動かせばよく、その為、第1群フォーカシングレンズ2101は熱加締め等の手段により、前玉鏡筒2107に固定され、この前玉鏡筒2107の外径はメスヘリコイド2106の内径にガタなく嵌合し、光軸方向の位置調整後に接着剤を用いて固定される。メスヘリコイド2106は固定鏡筒2105とヘリコイドネジで嵌合している。従ってメスヘリコイド2106を回転することによってフォーカシングレンズ2101は光軸方向に移動できる。

【0037】以上の様に前玉フォーカスのレンズタイプの場合は、フォーカスレンズ群がバリエーターレンズ群(第2群)コンペンセーターレンズ群(第3群)より前方(被写体側)に置かれている為に、ズーミングに伴うピント移動が発生せず、操作者の操作で直接バリエーターレンズ群が移動でき、任意の速度でズーミングが可能となる。

【0038】以上、インナーフォーカスタイプと前玉タイプの2つのレンズのズーミング動作を述べてきた。このうちインナーフォーカスタイプは一般的には前玉フォーカスに比べて小型化でき、その結果ローコスト化省エネにつながる。又鏡筒メカニズムにおいても前玉フォーカスではカム環、ヘリコイドなど複雑な形状の部品も多く、精度の確保が出来にくいという欠点を有している。

【0039】この為、インナーフォーカスタイプのレンズ群においても、かなりの高速ズーム時間を達成し、又同時にステップモーターによる駆動騒音、振動を除去にする為にリニアアクチュエーターを用いてレンズ群の移動可能最高速度を上げる事の出来る鏡筒構造も提案されている。例えば図23にこの様な鏡筒の一例を示す。

【0040】図23はこの様なリニアモーターとしてムービングコイルタイプのボイスコイルモータを適用したレンズの移動機構の例を示すもので、図23(B)は図23(A)のB-B線に沿う縦断面である。図23においてレンズ1101b1〜1101b3を保持したレンズ保持枠1111の外周にヨーク1117aとボビン1119に巻き付けたコイル1116を配設し、ヨーク1117aに対向してコイル1116の外側にヨーク1117bとこれに接着したマグネット1115を配設し、このヨーク1117a、b、マグネット1115を固定筒1102に取り付けている。上記レンズ保持枠1111は光軸1105と平行な2本の案内棒1103a、1103bによって光軸方向に移動可能に保持されている。

【0041】マグネット1115は図23(B)で示さ

れるように着磁されているので、ヨーク1117a、1117bの間には半径方向に磁場が形成されている。コイル1116はヨーク1117a、1117bの間に存在し、かつ円周方向に巻かれているので、このコイル1116に電流を流すと光軸方向への駆動が発生し、ボビン1119を一体に構成しているレンズ保持枠1111及びレンズ群1101b1~1101b3が光軸方向に駆動するものである。尚、この様なボイスコイル型のアクチュエーターの構成としては他にも種々考えられる。又他の原理のモーター（例えば超音波モーター）などの

【0042】以上レンズにおけるズーミング動作の種々構成について詳述したが、「ズーミング効果」を得る方法としては他に、所謂「電子ズーム」と称し、結像面上の像の大きさは一定でも実際に記録又は出力する画像範囲を結像面上で徐々に変化する方法が知られている。

【0043】これは従来の写真で言えば引伸し時にトリミングをかけて像を拡大する方法に相当するので、テレ側（切り出し範囲を狭くする）に向かう程画質の劣化を起こしてしまう欠点があり、光学ズームより劣る。しかし様々な映像信号の補間方法の発達により2倍程度の電子ズームであれば実用上使用可能となってきた。

【0044】例えば図21に示す様な民生用の一般的なビデオカメラにおいて例えばズームレンズの倍率が12倍、電子ズーム2倍の機能が搭載されていると仮定するとトータル24倍のズーミング効果が得られる。この様な場合、ズームスイッチ157を操作してワイド端からテレ方向へズーミングすると図8(A)~(C)に示す様に光学ズームのテレ端以降に電子ズームを結合するズーミング動作が行なわれる。

【0045】図8(A)は横軸にズームスイッチ157の押圧時間を取り、縦軸に倍率をとっている。この内訳として、電子ズームは図8(B)の様に変倍レンズ群がテレ端に達した後に、これを引き継ぎ、倍率を挙げていく。又図8(C)の様に光学倍率は推移する。

【0046】尚、図8では各変位は全てリニアで変化するとしたが、この限りでなくても構わない。又光学ズームと電子ズームの切換点をテレ端一点とせず、オーバーラップする領域を有する構成なども考えられる。

【0047】前述の様な各種レンズをカメラとの間で交換可能に構成する例も知られている。

【0048】図24は交換レンズシステムのブロック構成を説明する為の図である。ここでは前述と同様にビデオカメラで多用されている被写体側から順に正、負、正、正の屈折力のレンズ群より成る4群構成のズームレンズでの実施の形態を説明するが、これ以外のレンズ構成であってもよい。

【0049】被写体からの光は固定されている第1のレンズ群111、変倍を行なう第2のレンズ群であるバリエーターレンズ群112、絞り136、固定されている

第3のレンズ113、ピント調整機能と変倍に伴うピント面の移動を補正するコンベ機構とを兼ね備えた第4のレンズ群であるフォーカスレンズ群114を通して3原色中の赤の成分はCCD等の撮像素子303~305の上にそれぞれ結像される。

【0050】各撮像素子上のそれぞれの像は光電変換され、増幅器405、406、407でそれぞれ最適レベルに増幅された後、カメラ信号処理回路152へ入力され、標準テレビ信号に変換されると同時に自動焦点調節や自動露光調節の情報として、本体マイコン409によってデータとして読み出される。

【0051】本体マイコン409が読み出したこれらの情報は、カメラ側のズームスイッチ等の各操作スイッチの情報（図示せず）と合わせて、カメラ側接点307、レンズ側接点318を通り、レンズマイコン410へ転送される。レンズマイコン410は本体マイコン409から送られた自動焦点調節の為の各種情報に基づいてモーター制御プログラムを実行し、モータードライバ162でモーター137を駆動して、フォーカスレンズ群114を光軸方向に移動させてピント合わせを行う。

【0052】又、レンズマイコン410は、本体マイコン409より送られたズームスイッチの状態の情報によっても動作が必要な場合には、レンズマイコン410内に納められた、前述の被写体距離に応じたピントを維持する為のバリエーターレンズ群112とフォーカスレンズ群114の位置データを元に、ズーム中ピント面を維持する動作をする様、ズームモータードライバ161とフォーカスモータードライバ162に信号を与える。

【0053】ズームモータードライバ161とフォーカスモータードライバ162は、レンズマイコン410からの信号に基づき、それぞれズームモータ145とフォーカスモータ137を駆動し、バリエーターレンズ群112、フォーカスレンズ群114を光軸方向に移動させて、ピント位置が動くことなくズーム動作を行う。

【0054】更にレンズマイコン410は、本体マイコン409より送られた露光調整に関する各情報と絞り状態検出の為のエンコーダー163からの情報により適正露出を与える為の信号をアイリスドライバ414に与える。アイリスドライバ414はレンズマイコン410からの信号に基づき絞りアクチュエーター413を駆動し、絞り136を適正な露出を与える状態に絞る。

【0055】この様にカメラ側の本体マイコン409とレンズマイコン410の2つのマイコンと、この2つのマイコンの通信路に着脱可能にカメラ側とレンズ側の両方に接点307と318を設けることにより、カメラ本体419に対してレンズユニット418を着脱可能になると同時に、レンズとカメラが一体となった一般的なビデオカメラと同様な自動焦点調節、自動露光調節、ズーム動作を何んら問題なく行うことができる。

【0056】又、この様な交換レンズ方式のカメラ装置

においてレンズマイコンと本体マイコン（又はカメラマイコン）との間は接点とおしの接触により通信路が形成される。この構成を図25、図26に示す。

【0057】図25はこの様なレンズ鏡筒を光学機器としてのカメラ側に装着した状態を示す断面図、図26は装着前のレンズ鏡筒の端面図である。カメラ側は3ケのプリズムを有し、例えばRGBの3色に色分解して画像を得る所謂3CCDビデオカメラを想定しているが、他のカメラであっても良い。カメラ側は、色分解プリズム302、この色分解プリズム302を保持すると共にマウント部品が取り付けベース部材301、交換レンズの為のマウント部材306（ここではバヨネットマウントを想定した。但し他の締め付けマウント等でも構わない）CCD303～305を備えている。又オートフォーカス機能、オートアイリス機能の実行の為に各種の通信を、カメラ側のマイクロコンピュータとレンズ側のマイクロコンピュータの間で行なう電気接点307を有している。

【0058】一方レンズ側には最後部の可動レンズ群として、レンズ311～314の4枚のレンズ群がある。このレンズ群は光軸方向に可動に構成されているもので、移動筒315に一体的に固定されている。この移動筒315は一体的にスリーブ部分316を有し、例えば金属性のボール部品400との間で位置決めされながら光軸方向に移動可動となっている。又アクチュエーターはここでは図示されていないが、前述従来例で説明した様な各種のアクチュエーターにより、このレンズ群を光軸方向に可動するものである。

【0059】この可動レンズ群311～314は不図示の固定筒内に構成されるが、固定筒の後端にはバヨネットマウントを構成するレンズ側のマウント部品308が設けられ、カメラ側のマウント部品306との間でレンズ交換可能に、又装着時には位置が正しく決めるように構成されている。

【0060】318はレンズ側とカメラ側との装着時に、両者間の通信の為にカメラ側の接点307とに接触するレンズ側の接点である。

【0061】又、レンズ側マウント部品308に対して一体的に、透明板としての平板ガラス310を有したガラスホルダー309が、爪部分317をもって後方より固定されている。この構成によりカメラ側よりレンズ側を取外したとき平板ガラス310は操作者により触れることが可能だが、これにより、可動レンズ群に触れることがなくなる。

【0062】以上、ビデオカメラ、スチルカメラ、監視カメラ等の光学機器又はレンズにおけるインナーフォーカスレンズにおけるズーミング動作、前玉フォーカスレンズにおけるズーミング動作、電子ズーム動作、光学ズームと電子ズームの連動方法、交換レンズシステム、交換レンズのマウント接点部構造に関して詳述した。

【0063】

【発明が解決しようとする課題】前述したインナーフォーカスタイプのズームレンズにおいて、いかにズーミング速度の高速化を可能にしても図21の157で示す様なズームスイッチでは画角設定をきめ細かく、かつ速く行うことが達成しずらく、インナーフォーカスレンズにおいても前玉フォーカスレンズ同様、レンズ光軸を回転中心としたリングの回転動作によるズーム操作が望まれていた。

10 【0064】又交換レンズシステムにおいてカメラ本体側に電子ズーム機能を有する場合、レンズとして、

1. 操作者が直接変倍群を移動する様に構成された撮影レンズ

2. 1以外の撮影レンズのそれぞれが装着された場合におけるズーミング方法、特に光学ズームと電子ズームの連動の方法まで明確に提示されておらず、電子ズームがON状態のままレンズの第2群（変倍レンズ群）がワイド方向へ移動してしまい、他の光学倍率と電子倍率の組み合わせで、より高画質で同画角の撮影が行えるのに電子ズームのONした画質の劣化した状態で撮影が行われることが生ずるなどの課題が生じていた。

【0065】本発明は、撮影レンズの一部にリング部材を設け、該リング部材と該リング部材の回転情報を検出する検出手段、そして検出手段からの信号を用いて変倍（ズーミング）を行う制御手段等の各構成を適切に設定することにより、カム環等の部品を省略化し、容易にしかも良好なる状態で変倍を行うことのできる撮影レンズの提供を目的とする。

30 【0066】この他本発明は、光学ズーム手段を有した撮影レンズを電子ズーム手段を有したカメラ本体に着脱自在に装着するようにした光学機器において、光学ズーム手段と電子ズーム手段の駆動を適切に制御することにより全体的な変倍動作を適切に行い、自然なズーム操作感が得られ、又良好なる画像が得られる光学機器の提供を目的とする。

【0067】

【課題を解決する為の手段】本発明の撮影レンズは、(1-1) 変倍部を有する撮影レンズの一部にその光軸を回転軸とするリング部材を設け、該リング部材の回転に伴う変化量を検出手段で検出し、該検出手段からの検出信号に基づいて制御手段により該変倍部を光軸方向に駆動制御していることを特徴としている。

【0068】特に、

(1-1-1) 前記変化量は前記リング部材の単位回転角あたりの回転に要する時間に相当する量であること。

【0069】(1-1-2) 前記リング部材の単位回転角あたりの回転に要する時間に相当する量は該リング部材の所定の回転角度毎にON、OFFするパルス出力手段によって検出していること。

50 【0070】(1-1-3) 前記リング部材の単位回転角あた

りの回転に要する時間に相当する量は該リング部材の回転に伴って出力が連続的に変化する回転検出手段によって検出していること。

【0071】(1-1-4) 前記検出手段は前記リング部材の回転に伴う変化量の絶対値信号を求めており、前記制御手段は該検出手段で求めた絶対値信号の大小に基づいて前記変倍部の変倍速度を調整していること。

【0072】(1-1-5) 前記制御手段は前記検出手段で求めた絶対値信号にかかわらず前記変倍部の高速側の変倍速度が一定速度以上にならないように閾値を決定していること。

【0073】(1-1-6) 前記制御手段により決定する閾値は前記変倍部のズーム位置によって可変としていること。

【0074】(1-1-7) 前記制御手段は前記リング部材の回転方向に基づいて前記変倍部の変倍方向を決定していること。等、を特徴としている。

【0075】本発明の光学機器は、

(2-1) 構成要件(1-1)の撮影レンズを用いて所定面上に被写体像を形成していること。

【0076】(2-2) 構成要件(1-1)の撮影レンズをカメラ本体に着脱可能に装着し、該撮影レンズを用いて該カメラ本体内の撮像面上に被写体像を形成していること。等、を特徴としている。

【0077】(2-3) カメラ用CPUを有したカメラ本体にレンズ用CPUを有した撮影レンズを着脱可能に装着し、該カメラ用CPUとレンズ用CPUで相互に情報通信を行うようにした光学機器において、該カメラ本体にはズーム操作手段と該ズーム操作手段により駆動される電子ズーム手段が設けられており、該撮影レンズには光学ズーム手段が設けられており、該カメラ用CPU又はレンズ用CPUは該ズーム操作手段によりズーム操作がなされた場合、該電子ズーム手段がON状態にあるときは該電子ズーム手段の駆動を優先させ、該電子ズーム手段がOFF状態にあるときは該光学ズーム手段の駆動を優先させていることを特徴としている。

【0078】特に、

(2-3-1) 前記ズーム操作手段によりズーム操作がなされた場合、前記電子ズーム手段がON状態にあるときは該電子ズーム手段の駆動を優先させ、該電子ズーム手段がOFF状態にあるときは前記光学ズーム手段の駆動を優先させるプログラムが前記レンズCPU内に設けられており、前記カメラCPUから該レンズCPU側へ、該電子ズーム手段のON-OFF状態と該ズーム操作手段のズーム操作情報が入力されていること。

【0079】(2-3-2) 前記ズーム操作手段によりズーム操作がなされた場合、前記電子ズーム手段がON状態にあるときは該電子ズーム手段の駆動を優先させ、該電子ズーム手段がOFF状態にあるときは前記光学ズーム手段の駆動を優先させるプログラムが前記カメラCPU内

に設けられており、前記レンズCPUから該カメラCPU側へ、前記光学ズーム手段のズーム位置情報が入力されていること。等、を特徴としている。

【0080】(2-4) カメラ用CPUを有したカメラ本体にレンズ用CPUを有した撮影レンズを着脱可能に装着し、該カメラ用CPUとレンズ用CPUで相互に情報通信を行うようにした光学機器において、該カメラ本体にはズーム操作手段と該ズーム操作手段により駆動される電子ズーム手段が設けられており、該撮影レンズにはリング部材と該リング部材の操作のみでは強制的に駆動しない光学ズーム手段が設けられており、該レンズCPUと該カメラCPUとの間で該リング部材の操作に関するリング部材情報又は/及び該ズーム操作手段のズーム情報を通信していることを特徴としている。

【0081】(2-5) カメラ用CPUを有したカメラ本体にレンズ用CPUを有した撮影レンズを着脱可能に装着し、該カメラ用CPUとレンズ用CPUで相互に情報通信を行うようにした光学機器において、該カメラ本体にはズーム操作手段と該ズーム操作手段により駆動される電子ズーム手段が設けられており、該撮影レンズには光学ズーム手段が設けられており、該カメラ用CPUは該カメラ本体に装着される撮影レンズの光学ズーム手段の種類に関する情報に基づいて該カメラ用CPU内に設けているズームに関する動作フローチャートを利用していることを特徴としている。

【0082】特に

(2-5-1) 前記種類に関する情報は前記撮影レンズが前記カメラ本体に装着されたとき、該レンズ用CPUから該カメラ用CPUへ通信されていることを特徴としている。

【0083】(2-6) 電子ズーム手段を有したカメラ本体に光学ズーム手段を有した撮影レンズを着脱可能に装着した光学機器において、該撮影レンズの一部にその光軸を回転軸とするリング部材を設け、該リング部材の回転に伴う変化量を検出手段で検出し、該検出手段からの検出信号に基づいて制御手段により該光学ズーム手段と電子ズーム手段の駆動を制御していることを特徴としている。

【0084】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態1の要部ブロック図である。図中、418は撮影レンズであり、マウント面を介してカメラ本体419に着脱可能に装着されている。

【0085】111は固定の正の屈折力の第1群、112は変倍用の負の屈折力の第2群(バリエーター、変倍群)136は絞り、113は固定の正の屈折力の第3群、114は変倍に伴う像面変動を補正すると共にフォーカス(合焦)を行う為に光軸上移動する正の屈折力の第4群(フォーカス群、コンベンセーター)である。

【0086】本実施形態では第1群111～第4群11

4より、所謂リヤフォーカス式のズームレンズを構成している。

【0087】本実施形態は、所謂「電子リング」と称するようなマニュアルズーム環（MZ環、リング部材）506の回動操作により変倍部（112、114）を光軸上移動させてズーミング（変倍）を行う場合を示している。

【0088】506はリング部材（電子リング又は電子ズーム環とも言う）であり、ズームレンズの光軸Laを略回転中心としてエンドレスに回転可能に設けている。10 撮影者はリング部材506を回動してズーム操作を行っている。リング部材506の外周部にはズーム操作の為の滑り防止部やローレットそしてゴム部材等が設けられている。505はリング部材検出手段（検出手段）であり、リング部材506の回転情報を検出している。

【0089】149は変倍群検出手段（ズームエンコーダー）であり、変倍群112の光軸上の位置を検出し、ズームレンズのズーム位置を求めている。145は変倍群駆動手段（ズームモータ）であり、変倍群112を駆動している。

【0090】501は第4群検出手段（フォーカスエンコーダ）であり、第4群114の光軸上の位置を検出し、ズームレンズのフォーカス距離（被写体距離）を求めている。162は第4群駆動手段（フォーカスモータ）であり、第4群114を駆動している。

【0091】前述の各要素149、145、501、162等は光学ズーム手段の一要素を構成している。

【0092】410はレンズマイコン（レンズ制御手段、レンズCPU）であり、ズームレンズの各種の駆動を制御している。

【0093】変倍群駆動手段145と第4群駆動手段162をステッピングモータより構成する場合には変倍群検出手段149と第4群検出手段501としては基準リセット位置からの入力パルスカウントであっても良い。このときには基準位置検出の為の位置センサー（基準位置センサー）を用いている。位置センサーとしては移動レンズ群枠に一体的に設けた遮光壁とフォトインタラプタにより構成やホールICとMg（マグネット）による構成等が適用可能である。

【0094】151は撮像素子であり、CCD等から成っており、その面上にはズームレンズZLによる被写体像が形成されている。152はカメラ信号処理回路であり、CCD151からの信号を処理している。503はA/D変換器であり、カメラ信号処理回路152からのアナログ映像信号をデジタル映像信号に変換している。504はメモリ（記憶手段）であり、A/D変換器503からのデジタル映像信号を記憶している。157はズーム操作手段であり、撮影者がズーム操作によりワイド側からテレ側へ又はテレ側からワイド側へのズーミングを行っている。409はカメラマイコン（カメラ本体マ

イコン、カメラ用CPU）であり、ズーム操作手段157からのズーム操作信号に基づいて電子ズーム又は光学ズームを行っている。

【0095】502は電子ズームであり、カメラマイコン409からの信号（ズーム倍率）に基づいてメモリ504に記憶したデジタル映像信号を処理して、例えばトリミング等をして電子ズーム倍率を設定している。

【0096】前述の各要素502、504等は電子ズーム手段の一要素を構成している。レンズマイコン410とカメラマイコン409は接点ブロックを介して各種の信号の授受を行っている。

【0097】リング部材506の回転に伴う変化量、例えば単位時間当りの回転角や単位回転角を回転する為の時間に相当する量をリング部材検出手段505で検出している。そしてリング部材検出手段505からの信号に基づいて制御手段（レンズマイコン）410で変倍部（112、114）を光軸上移動させて変倍を行っている。

【0098】このときの単位回転角を回転させるときの時間はリング部材505の所定回転角度毎にON-OFFするパルス出力手段やリング部材505の回転に伴い出力が連続的に変化するボリュームエンコーダ等の回転検出手段等によって求めている。

【0099】図2は図1のリング部材506の要部斜視図である。リング部材506はその後端部にくし歯部507が設けられている。

【0100】図3はリング部材506のくし歯部507を介してリング部材506の回転情報を検出する為のリング部材検出手段505としてのエンコーダの要部概略図である。

【0101】図3のくし歯部507は光軸方向に結像面側から見たときを表している。

【0102】508と510は各々iRED等の発光素子であり、509、511はそれぞれ発光素子508と510とペアにくし歯部507の回動部をはさんで設けられる受光素子である。512、513はこれら各素子のホールド部分である。

【0103】図4は図3に示す状態において、リング部材506が回転したときの2つの受光素子509、511で得られるパルス信号の説明図である。

【0104】本実施形態では2つの受光素子509、511で得られるパルス信号の位相関係が互いに90度異なるように2つの発光素子508、510（若しくは受光素子509、511）の間の円弧方向の距離を設定している。

【0105】本実施形態では2つの受光素子509、511のうち、例えば受光素子509がOFF→ONに立ち上がった時にもう一方の受光素子511からの出力信号がOFFにあるかONにあるかを見ることでリング部材506の回動方向を検出している。リング部材506

の回転方向とズーム方向の関係を、例えば右回りであればワイド側、左回りであればテレ側へのズームングであると決めている。このようにリング部材506の操作によってズーム方向を決定している。

【0106】本実施形態ではリング部材506の回転速度に応じてズーム速度を変化させている。例えば図4においてON→OFFからOFF→ONへの時間 Δt においてズーム速度を可変にしている。

【0107】図5はこのときの関係を示す説明図である。同図において $\Delta t < A$ の間は不動作とする。 $A \leq \Delta t \leq B$ の間は第2群の移動速度(=ズームング速度)を時間 Δt に応じて可変としている。これはアナログ的に可変の場合と図5で重ねて示した様に階段状に対応させても良い。又時間 Δt が閾値Bを越えた高速な範囲で速度を変えてリング部材506が回転しても第2群の移動速度は最大値Cのままに固定している。これによりレンズ群を移動させる為のモーターの諸特性もしくはマイコンの演算速度やエンコーダーの検出結果のマイコンでのサンプリング速度等で決定される制御可能な最速のズームング速度としている。

【0108】ここで図5の縦軸には第2群の移動速度としたが、実際には第2群の位置(ズーム位置)に応じて異なる速度としても良い。例えば図7に示すように広角端(ワイド端)から望遠端(テレ端)への変倍に際して望遠端を含む所定範囲で第2群の移動速度を低速化するようにしても良い。

【0109】図7において横軸には第2群(バリエーター)の光軸方向の絶対位置を示し、縦軸には第2群の移動速度を示している。実線は図5の移動速度(最高速度)Cの状態での速度でワイド端(W)からズーム位置Dまでの間はステップモーターの脱調などを考慮した最高速度としている。そしてズーム位置Dからテレ端(T)までの間は第3群の駆動手段の能力に依存し、トラッキングが可能な様に減速している。

【0110】図7の例では一点鎖線→破線→2点鎖線→実線の順に図5の時間 Δt が短くなる方向で速度を高速化して対応させている。これによりフォーカスレンズとしての第3群を駆動手段(フォーカスモーター)で駆動させるときの高速化を適切に制御している。このようにリング部材506の回転方向と回転速度をもって変倍を行う場合に操作者に極力違和感を与えない様に本実施形態では図5の速度Cのときのテレ端からワイド端への変倍に必要な時間(ズーム時間)を例えば1秒以下にする等、リニアモーターやステップモーター等を用いて実現している。

【0111】又図4にて説明したような時間 Δt は2つのエンコーダー間のエッジ部同志の時間差とすることで、より細かい検出を可能としている。本実施形態では他の検出方法でも構わない。

【0112】以上、くし歯部507とフォトインタラプ

タを用いた回転検出手段を用いてこれに対応させるズームング動作の構成例について説明したが、他の回転検出方法として、例えば回転型ボリュームエンコーダーの出力軸をリング部材との間に回転連動させる方法を用いても良い。

【0113】図6はこのようなボリュームエンコーダーからの出力を2ヶ用いたときの検出信号の説明図である。例えば一定時間での出力値変化に応じてズームング速度を対応させる様にしても良い。

【0114】なお、リング部材506の回転量の検出方法としては他にも磁気式など種々の方法が挙げられるが、何れにしてもリング部材の回転方向と回転速度を検出することができればどのような方法でも構わない。

【0115】なお、第2群の位置がワイド端からテレ端へのズームでテレ端にテレ端からワイド端へのズームでワイド端に達した以降は、リング部材506の回転が行われても各レンズ群は停止している。更に電子ズームを有する場合、この回転検出結果により図8に示すような光学ズームと電子ズームの連続的制御を行うことも可能である。

【0116】ここで光学ズームとはレンズ群を移動させて全系の焦点距離を変化させることである。又電子ズームとは結像面上の像の大きさは一定でも実際に記録又は出力する画像範囲を電気的な手段によって結像面上で徐々に変化する方法である。

【0117】例えばズームレンズ(光学ズーム)の倍率が1.2倍、電子ズームの倍率が2倍の機能が搭載されていると仮定するとトータルで2.4倍のズームング効果が得られる。このような場合、ズームスイッチ(ズーム操作手段)157を操作してワイド端からテレ方向へズームすると図8(A)～(C)に示す様に光学ズームのテレ端から以降に電子ズームを結合するズームング動作が行われる。図8(A)は横軸にズームスイッチ157の押圧時間を取り、縦軸に倍率をとっている。この内訳として電子ズームは図8(B)の様に第2群がテレ端に達した後にこれを引き継ぎ倍率を上げていく。又図8(C)の様に光学倍率は推移する。

【0118】なお、この図8では各変位はすべてリニアで変化するとしたが、この限りでなくとも構わない。

又、光学ズームと電子ズームの切換点をテレ端一点とせず、オーバーラップする領域で行ってもよい。

【0119】表-1は本実施形態において撮影レンズが有するリング部材(電子リング)とズーム操作との構成の組み合わせを示している。実施形態1では該リング部材の回転情報を用いてレンズマイコン410により変倍部(111, 114)を駆動させている動作S1に相当している。

【0120】次に本発明の実施形態2について説明する。本実施形態は図1で示したのと同様のブロック構成より成り、リング部材を有する交換レンズを用い、カメ

ラ本体側に電子ズームを設けて、ズーミング操作により光学ズームと電子ズームを行う場合を示している。

【0121】本実施形態は表-1の動作S2に相当している。

【0122】図9は本実施形態においてレンズマイコン410でズーミング動作を行うときのフローチャートである。

【0123】まず、ステップ601でスタートする。ステップ602でリング部材506の回転が操作者によって行われたかどうかを判別し、行われていなければステップ604にてカメラ本体側のズーム操作手段157からの状況を判別する。この際にはカメラ(本体)マイコン409より接点部(接点ブロック)を介してレンズマイコン410に送られたカメラ側のズームスイッチ157の操作状況が必要となる。ここでもズーム操作が行われていなければNとなり、スタートへ戻る。又仮にリング部材506とカメラ本体側のズームスイッチ157が両方操作されているような場合では、この例のフローチャートではリング部材506の操作が第1優先となる。この順位付けはステップ602とステップ604を入れ換えることによって対応している。

【0124】どちらかのズームスイッチが操作されている場合にはステップ603にてその操作がテレ端からワイド端へ向かう(短焦点距離側へ向かう)操作なのか又はワイド端からテレ端へ向かう(長焦点距離側へ向かう)操作なのかを判別する。ワイド端へ向かう場合はステップ606へ、テレ端へ向かう場合はステップ610へ進む。

【0125】ここではまずワイド端へ向かう場合のフローを説明する。ステップ606では電子ズームがONかOFFかが判別される。ここで電子ズームがOFFとは電子ズームによりズーミングが成されていない状態、即ち所定の撮像サイズのまま所謂トリミングに相当する切り出しを行っていない状態をいい、電子ズームがONとは何倍かの電子ズームがかかっている領域にあることを示す。

【0126】電子ズームがON(OFFでない)時はステップ606の判定はNとなり、ステップ607へ進み、操作者の操作に対応して、まず電子ズームにて倍率を小さくしていく様にカメラマイコン409へ通信、指示する。この通信も前述の接点ブロックを介して行なわれる。

【0127】次にステップ608にてこの電子ズームがOFFのところ(X1)まで引かれたかどうか判別される。Nであればスタートに戻り操作が継続すれば同じルートを繰り返すので電子ズームによる変倍が続く。

【0128】一方、この結果、ついには電子ズームがOFFとなるとステップ608の判定はYとなり、ステップ609に進む。ステップ609では第2群をワイド方向へ(ここで例として挙げてきた4群ズームレンズの例

では第2群を被写体側に繰り出す)移動させることで光学ズームを行い、操作者の意図に対応するものとなる。ステップ606でY(即ち電子ズームが既にOFFにある)時にはステップ609にて光学ズームによりワイド側へズームする。

【0129】一方、ステップ603の判別の結果がN、即ちワイド側からテレ側方向へのズーミング指示であった場合は、ステップ610に進む。ここでステップ606と同じくカメラマイコン409より通信されてきた電子ズームの状況が判別される。電子ズームがONしていればステップ611で電子ズームによりテレ側にズームする。又電子ズームOFFであればステップ612にて第2群を光軸方向へ移動することで光学ズームによる変倍を行い、光学ズームのテレ端に達したら(ステップ613がY)電子ズームへ引き渡す。

【0130】図10は以上述べてきたズーミング動作における光学ズームと電子ズームの組み合わせの内容を示す説明図である。図10(A)はトータルのズーム倍率を示す。この内訳を同図(B),(C)に示すと、ワイド端からは、まず図10(C)に示すように光学ズームで倍率が変化し、光学ズームのテレ端より高倍率側を電子ズーム域としている。この考えは図8で示した考え方と同様である。

【0131】以上のように本実施形態ではカメラ本体側にズーム操作手段157を設けて、ズーム操作手段157でズーム操作を行った場合、電子ズーム502がズーム位置(ON状態、例えばズーム倍率が1.2倍~2.4倍の範囲内)にあるときは電子ズームを優先させてズーミングを行っている。

【0132】又電子ズーム502がズーム位置(OFF状態、例えばズーム倍率が1倍~1.2倍の範囲内)にないとき、即ち光学ズームによるズーム範囲のときは光学ズームを優先させてズーミングを行っている。これによりなるべく良好なる画像が出力されるようにしている。

【0133】尚、本実施形態においてズーミング動作を撮影レンズ418側のレンズマイコン410の代わりにカメラ本体419側のカメラマイコン409で行っても良い。このときの動作は図9のフローチャートの一部を次のとおり変更すれば良い。

【0134】・ステップ602、604の変更はないが、ステップ602の判別はレンズマイコン410よりカメラマイコン409へ通信してくる操作結果をもとに判別する。

【0135】・ステップ606、610の判別はカメラ本体側で単独となり、通信は不用となる。

【0136】・ステップ607、611は単に「電子ズームでワイドへ」となり通信は不用となる。

【0137】・ステップ608の判別もカメラ本体側で単独で行え、通信は不用となる。

【0138】・ステップ609、612の動作カメラマ

アイコンより接点を介し、レンズマイコンへ通信して行う。

【0139】・ステップ613の判別はレンズマイコン410よりカメラマイコン409へ通信してくる結果から判別する。

【0140】次に本発明の実施形態3について説明する。本実施形態は撮影者がリング部材506を回動することによって第2群と第4群をメカ的なカム機構等により直接移動させて変倍（ズーム）動作を行う場合を示している。

【0141】図11は本実施形態のズーム動作をレンズマイコン410側で行う場合のフローチャートである。ここで変倍レンズ（第2群）がテレ端になると1が立つテレ端フラグを設定する。ステップ701でスタートし、ステップ702でリング部材のズーム操作の有無が判別される。Nの場合ステップ704でカメラ本体側のズーム操作が判別される。尚、この2つのズーム操作の順位付けは実施形態1でも説明した様に逆転しても構わない。

【0142】ここで想定した撮影レンズではリング部材のズーム操作で直接、変倍レンズ群の操作を行っている。

【0143】ステップ703以降は基本的に実施形態1の図9のステップ603以降と一致している。即ち、カメラ本体側のズームスイッチ操作が行われた時のみ光学ズームのテレ端より高倍側に電子リングをつなげ電子ズームを行うトータルなズーム動作が達成される。

【0144】一方、ステップ702でリング部材のズーム操作（回動）が検知されるとステップ705で回動操作方向が判別される。この方向がテレ側からワイド側への操作であった場合、ステップ716でテレ端フラグを判別する。

【0145】尚、実際の光学ズームはリング部材の回動に伴い、即時に（このフローを通らずに）実行されている。ステップ702、ステップ705でリング部材の回動及び回動方向が判別できたということはこのことを示している。従ってステップ716でフラグが1であったときはこのテレ側からワイド側方向へのズームがテレ端スタートで行われたことを示している。

【0146】尚、ズーム端であることの判別は前述のボリュームエンコーダの出力等で判別している。従ってステップ716でフラグが1であるときには可能性として電子ズームがONの場合がある。ステップ718ではテレ端からワイド側への操作があったことが通信にてレンズマイコン410からカメラマイコン409へ送られる。ステップ720ではテレ端ではなくなったので、フラグを0にする。一方、ワイド側からテレ側方向への操作の場合はステップ717にて変倍群112がテレ端へ達したかどうか判別され、達した場合にはステップ719でテレ端フラグに1を立てるものである。

【0147】図12はこのうちステップ718でテレ側からワイド側方向への光学ズームの操作が行われたことがレンズマイコン410からカメラマイコン409へ通信されたことを受けたカメラマイコン409のフローチャートである。

【0148】図12においてステップ801にてスタートする。ステップ811で表-1のT1かT2かどちらのレンズタイプであるかが判別される。ここではT2（メカ的にリング操作と変倍レンズ群の移動が直結）の場合なので判別はYとなり、ステップ812に至る。ステップ812でステップ718からの通信を判別し、レンズ側でリング部材の操作が行なわれたかが判別される。行なわれるとステップ813でカメラ本体側に設けられた電子ズームのON、OFF状態が判別される。ONにありながら、光学的変倍を行うと画質劣化を伴ったままなので、ここではステップ814で瞬時に電子ズームをOFFにする。

【0149】次に本発明の実施形態4について説明する。本実施形態は表-1の動作3、4をカメラ本体側のカメラマイコン409で行なっている。図1.1のフローチャートにおけるステップ703より以降は基本的には実施形態3と同じである。但しステップ713は通信で知り、ステップ714はレンズ側に残している。

【0150】ステップ702～720は基本的にはレンズマイコンに残し、カメラマイコンとしてはステップ702の位置に図12のステップ812の判別を入れ、以後、ステップ813、814とつなげている。

【0151】即ち、レンズ側でテレ側からワイド側へ動作が行なわれた場合には電子ズームをOFFすることでフォローするものの、レンズ側のズーム操作時には電子ズーム機能は使わないものとする事となる。

【0152】次に本発明の実施形態5について説明する。実施形態3、4ではズーム動作を共にカメラ（本体）側のマイコン内に設けられたフローチャートで行なっている。

【0153】従って、この様な場合においてはカメラ本体に装着された撮影レンズのズームリング部材が表-1の動作S1、S2となるT1のレンズ（電子リング）か表-1の動作S3、S4となるT2のレンズ（メカ直動リング）かにより用いるフローチャートが異なることになる。従ってこの様にカメラマイコンでズーム動作を司る場合には、図13に示す様にレンズタイプの判別フローを最初に入れ、この判別結果によって実施形態3のフローを選択するか実施形態4のフローを選択するか判別している。

【0154】図14は表1の動作3、4に相当するレンズが装着された場合の図1と同様のブロック構成図を示している。カメラ本体419を構成する各ブロックは当然図1と同様になる。図1の差としてズーム操作リング119を操作するとメカ的に連動してバリエーターレン

ズ群112は光軸方向に移動する。この連動メカニズムはカム環を回転させる方法等が挙げられる。但しこの例のレンズタイプではカム環に連動するレンズ群はバリエ*

*ーター112のみとなっている。

【0155】

【表1】

表 - 1

		MZ環 (ズームリング) 構造	
		電子リング (電子ズーム環)	メカリング (変倍群直動)
ズーム 操作	カメラ側ズームキー	S1	S3
	レンズ側ズームリング	S2	S4

T1

T2

【0156】

【発明の効果】本発明によれば以上のように、撮影レンズの一部にリング部材を設け、該リング部材と該リング部材の回転情報を検出する検出手段、そして検出手段からの信号を用いて変倍（ズーム）を行う制御手段等の各構成を適切に設定することにより、カム環等の部品を省略化し、容易にしかも良好なる状態で変倍を行うことのできる撮影レンズを達成することができる。

【0157】又本発明によれば以上のように、光学ズーム手段を有した撮影レンズを電子ズーム手段を有したカメラ本体に着脱自在に装着するようにした光学機器において、光学ズーム手段と電子ズーム手段の駆動を適切に制御することにより全体的な変倍動作を適切に行い、自然なズーム操作感が得られ、又良好なる画像が得られる光学機器を達成することができる。

【0158】この他本発明によれば、

(a1) リング部材の回転に伴い、変倍が可能となり画角設定をきめ細かく速く行なえる上で従来、この構成をとる上で必要とされていたカム環等の部品が不用となり小型化、ローコスト化も同時に達成することができる。

【0159】(a2) リング部材の操作からボケのない範囲で可変速対応させることで、より自然な操作感を達成することができる。

【0160】(a3) カメラ側に電子ズームを有し、撮影レンズ側にズームの為のリング部材を有しかつ撮影レンズ側のリング部材として電子的な場合とメカ的な場合の両方を想定したような場合におけるトータルなズーム動作の制御を行なえるもので、光学ズーム中間焦点距離にありながら電子ズームがON状態にあるような組み合わせを回避するのみならず、撮影レンズ側のリング手段が電子的な場合等では光学ズームと電子ズームをつないだトータルなズーム動作を撮影レンズ側とカメラ本体側からのどちらのズーム操作でも可能とするような構成を交換レンズにおいて達成することができる。等の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の要部ブロック図

※【図2】本発明の実施形態1のリング部材の構造を示す斜視図

【図3】本発明の実施形態1のリング部材の回転検出構成を示す図

【図4】本発明の実施形態1のリング部材の回転検出力を示す図

20 【図5】本発明の実施形態1のリング部材の回転検出力に応じたズーム速度の設定に関する関係グラフ

【図6】本発明の実施形態1の他の回転検出力の一例を示す図

【図7】本発明の実施形態1のリング部材の回転スピードに応じたバリエーター移動速度を各バリエーター位置に応じて示したグラフ

【図8】一般的なカメラにおけるズームスイッチの押圧時間と倍率の関係を示す図

【図9】本発明の実施形態2の動作のフローチャート

30 【図10】本発明の実施形態2のズームリング相対回転角度に対する倍率を示す図

【図11】本発明の実施形態3の動作のフローチャート

【図12】本発明の実施形態3の動作のフローチャート

【図13】本発明の実施形態5の動作のフローチャート

【図14】本発明の実施形態5の要部ブロック図

【図15】従来一般的なインナーフォーカスレンズの鏡筒の断面図

40 【図16】インナーフォーカスレンズのバリエーターレンズ位置フォーカスレンズ位置に応じた被写体距離の軌跡を示す図

【図17】インナーフォーカスレンズのレンズ制御システムのブロック構成図

【図18】インナーフォーカスレンズのズームトラッキング方法の説明図

【図19】インナーフォーカスレンズのズームトラッキング方法の説明図

【図20】インナーフォーカスレンズのズームトラッキング方法の説明図

※50 【図21】ビデオカメラにおける一般的なズームスイッチの配置を示す図

【図22】従来一般的な前玉フォーカスレンズの鏡筒の断面図

【図23】従来一般的なリニアモーターを用いたレンズの移動機構を示す図

【図24】カメラに対し脱可能なレンズを有するカメラ装置のブロック構成図

【図25】カメラ側に装着したレンズ鏡筒の縦断面図

【図26】装着前のレンズ鏡筒の端面図

【符号の説明】

ZL ズームレンズ

418 撮影レンズ

419 カメラ本体

506 リング部材

409 カメラ用CPU

410 レンズ用CPU

112 変倍レンズ

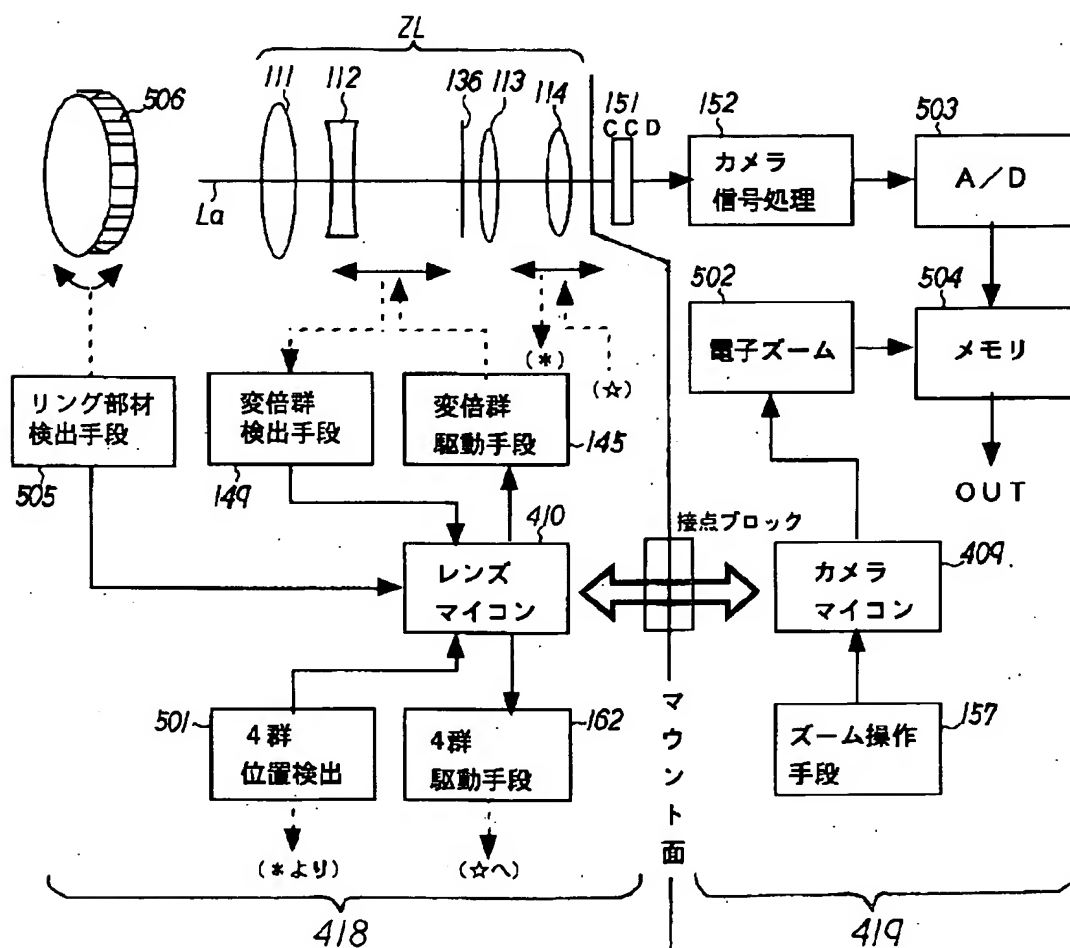
114 第4群(フォーカスレンズ)

157 ズーム操作手段

502 電子ズーム手段

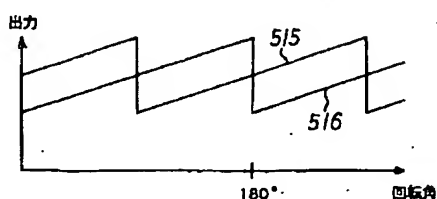
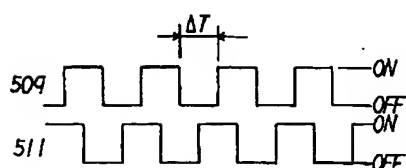
10

【図1】

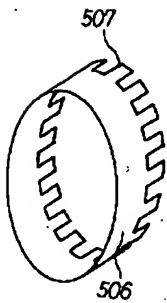


【図4】

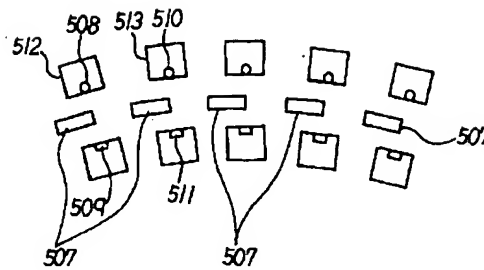
【図6】



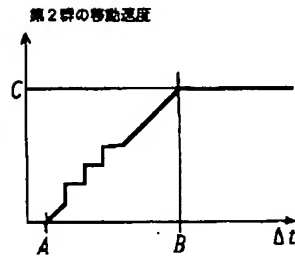
【図2】



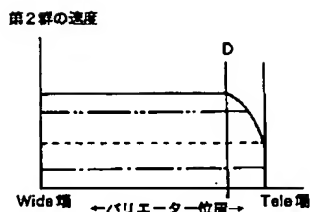
【図3】



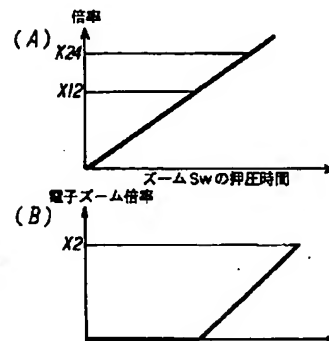
【図5】



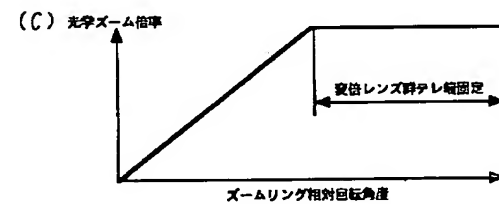
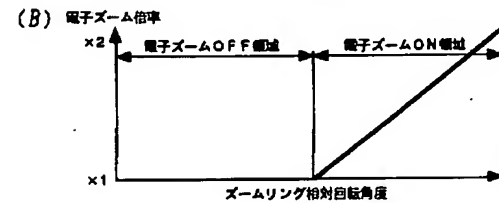
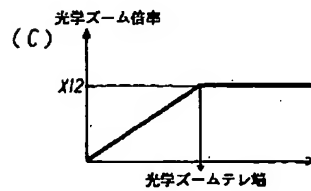
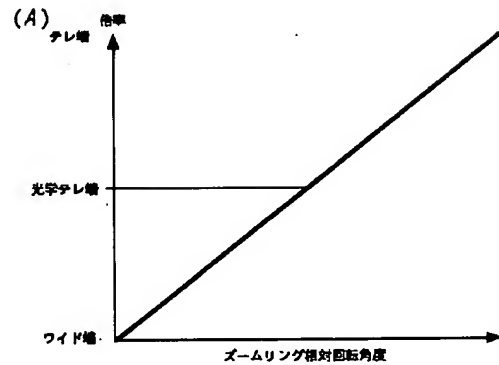
【図7】



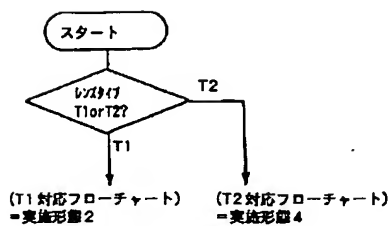
【図8】



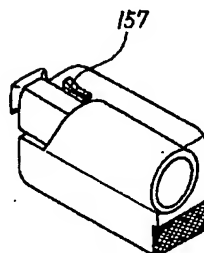
【図10】



【図13】



【図21】



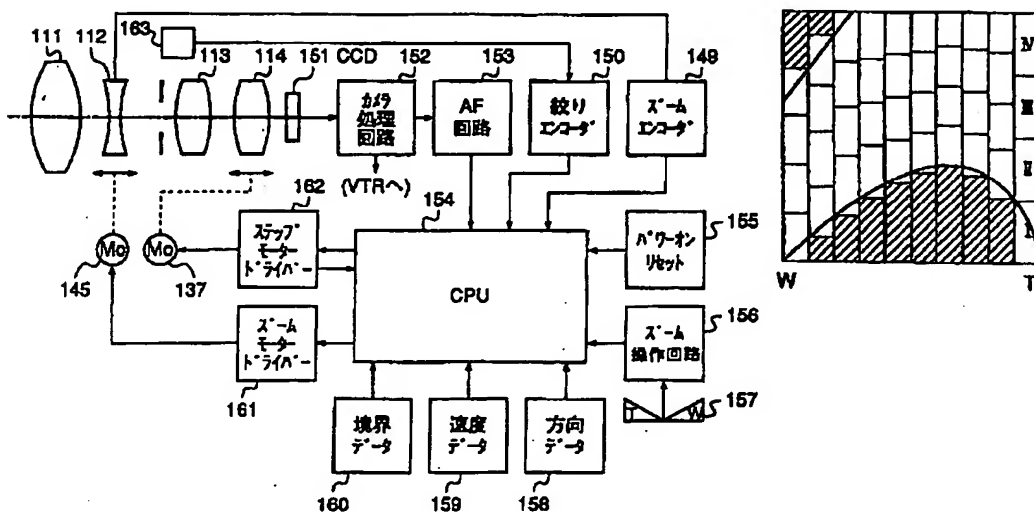
```

graph TD
    START([START 601]) --> 602{MZ 操作?}
    602 -- N --> 604{カメラ本体側  
ズーム操作?}
    604 -- N --> 602
    604 -- Y --> 603{テレからワイド  
方向操作?}
    602 -- Y --> 603
    603 -- N --> 610{電子ズーム  
OFF か?}
    603 -- Y --> 606{電子ズーム  
OFF か?}
    606 -- Y --> 609[変倍レンズ群  
をワイド方向へ  
駆動]
    606 -- N --> 607[電子ズームで  
ワイドへズーム  
するようにカメラ  
マイコンへ通信]
    607 --> 608{電子ズームの  
ワイド端か?  
(電子ズーム  
OFF か?)}
    608 -- Y --> 609
    608 -- N --> END1(( ))
    610 -- Y --> 612[変倍レンズ群  
をテレ方向へ  
駆動]
    610 -- N --> 611[電子ズームで  
テレへズーム  
するようにカメラ  
マイコンへ通信]
    611 --> 613{変倍レンズ群  
テレ端か?}
    613 -- Y --> 612
    613 -- N --> END2(( ))
    END1 --> 602
    END2 --> 602
  
```

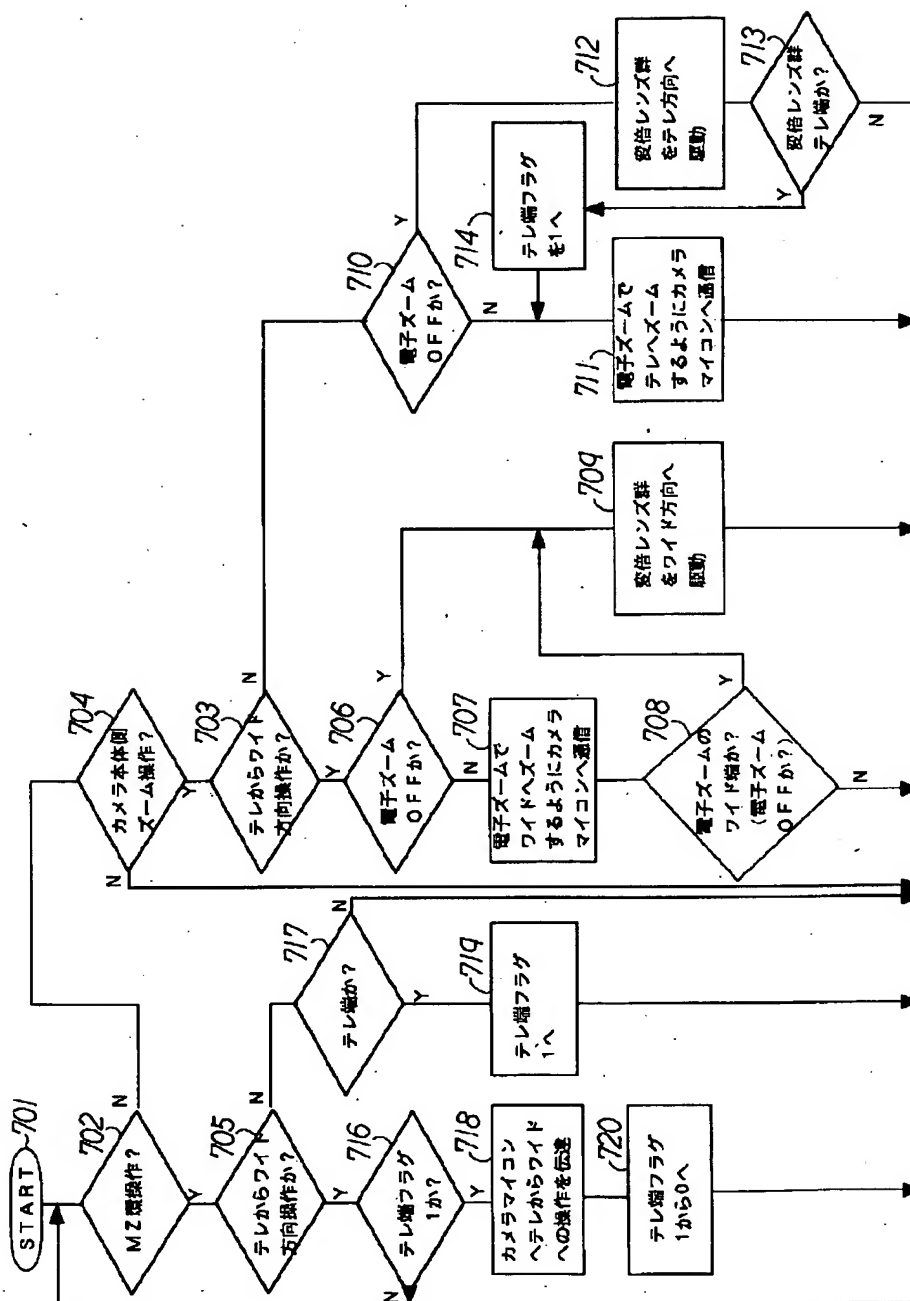
Flowchart illustrating the zoom control system (FIG. 1):

- START 601**: Initial state.
- 602**: Decision diamond: "MZ 操作?" (MZ Operation?).
 - If **Y** (Yes), proceed to **603**.
 - If **N** (No), proceed to **604**.
- 604**: Decision diamond: "カメラ本体側ズーム操作?" (Camera Body Side Zoom Operation?).
 - If **Y** (Yes), proceed to **603**.
 - If **N** (No), proceed back to **602**.
- 603**: Decision diamond: "テレからワイド方向操作?" (Tele to Wide Direction Operation?).
 - If **Y** (Yes), proceed to **606**.
 - If **N** (No), proceed to **610**.
- 606**: Decision diamond: "電子ズーム OFF か?" (Electronic Zoom OFF?).
 - If **Y** (Yes), proceed to **609**.
 - If **N** (No), proceed to **607**.
- 607**: Process box: "電子ズームでワイドへズームするようにカメラマイコンへ通信" (Communicate with camera microcomputer to zoom wide with electronic zoom).
- 608**: Decision diamond: "電子ズームのワイド端か? (電子ズーム OFF か?)" (Wide end of electronic zoom? (Electronic zoom OFF?)).
 - If **Y** (Yes), proceed to **609**.
 - If **N** (No), proceed to the bottom output.
- 609**: Process box: "変倍レンズ群をワイド方向へ駆動" (Drive variable lens group in wide direction).
- 610**: Decision diamond: "電子ズーム OFF か?" (Electronic Zoom OFF?).
 - If **Y** (Yes), proceed to **612**.
 - If **N** (No), proceed to **611**.
- 611**: Process box: "電子ズームでテレへズームするようにカメラマイコンへ通信" (Communicate with camera microcomputer to zoom tele with electronic zoom).
- 612**: Process box: "変倍レンズ群をテレ方向へ駆動" (Drive variable lens group in tele direction).
- 613**: Decision diamond: "変倍レンズ群テレ端か?" (Variable lens group tele end?).
 - If **Y** (Yes), proceed to **612**.
 - If **N** (No), proceed to the bottom output.

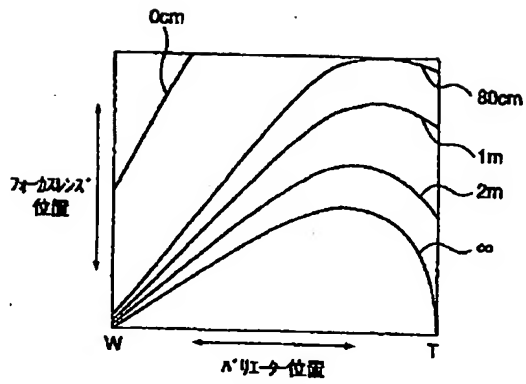
【図18】



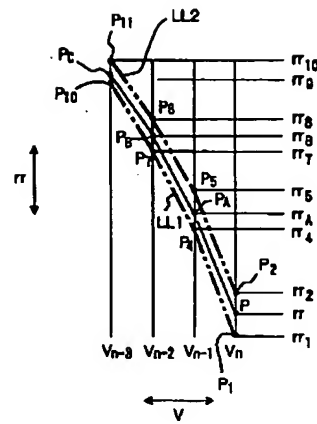
【図11】



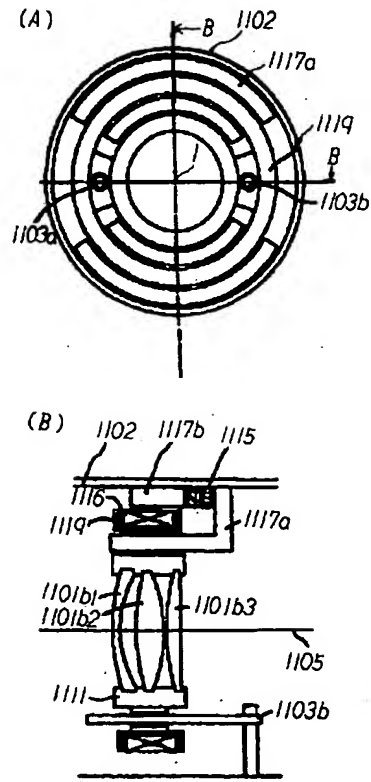
【図16】



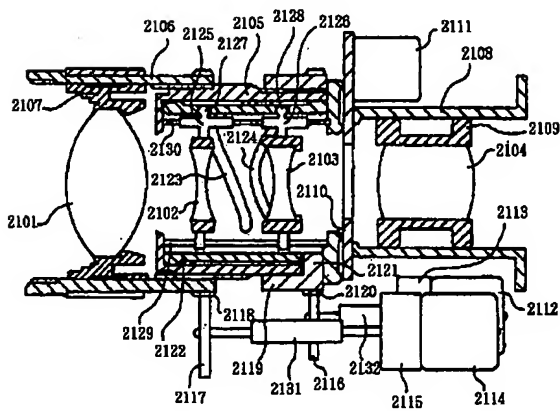
【図20】



【図23】



【図22】



【例26】

